

# EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

Appl. No. 10/040,376

Doc. Ref. A01

PUBLICATION NUMBER : 08065007  
PUBLICATION DATE : 08-03-96

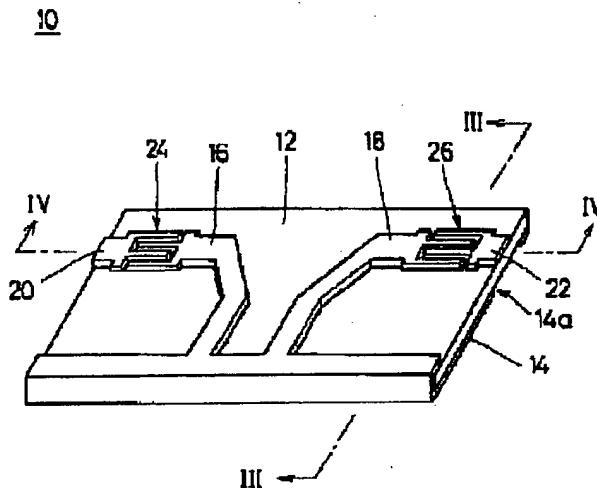
APPLICATION DATE : 22-08-94  
APPLICATION NUMBER : 06221141

APPLICANT : MURATA MFG CO LTD;

INVENTOR : KANEKO TOSHIMI;

INT.CL. : H01P 1/203 H01P 1/205 H01P 5/08

TITLE : HIGH FREQUENCY FILTER.



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a high frequency filter provided with improved characteristics and capable of being manufactured at a low cost for which the degree of freedom of designing filter characteristics is high.

CONSTITUTION: A grounding electrode 14 is formed on one of the main surfaces of a dielectric substrate 12, two pattern electrodes 16 and 18 are formed on the other main surface of the dielectric substrate 12 and one end is connected to the grounding electrode 14. The pattern electrodes 16 and 18 are folded and the other end is arranged near the opposite end part of the dielectric substrate 12. Input/output electrodes 20 and 22 are formed at the end part of the dielectric substrate 12 with a gap from the pattern electrodes 16 and 18 and interdigital electrodes 24 and 26 are formed between the pattern electrodes 16 and 18 and the input/output electrodes 20 and 22. Also, the interdigital electrode may be formed between the two pattern electrodes 16 and 18.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-65007

(43)公開日 平成8年(1996)3月8日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup> H 01 P	識別記号 1/203 1/205 5/08	庁内整理番号 B H	F I	技術表示箇所
-------------------------------------	--------------------------------	------------------	-----	--------

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全6頁)

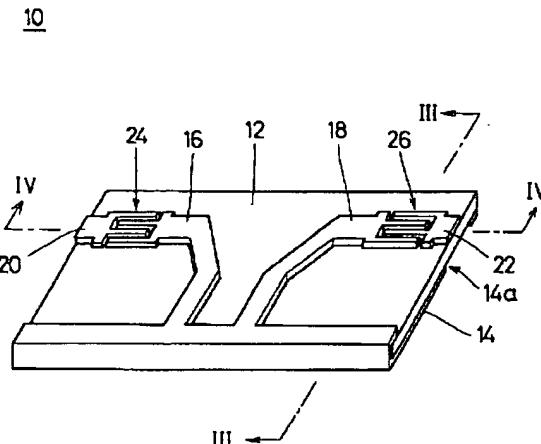
(21)出願番号	特願平6-221141	(71)出願人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号
(22)出願日	平成6年(1994)8月22日	(72)発明者 牧田 隆志 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内
		(72)発明者 佐々木 豊 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内
		(72)発明者 金子 敏己 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内
		(74)代理人 弁理士 岡田 全啓

(54)【発明の名称】高周波フィルタ

(57)【要約】

【目的】良好な特性を有し、低コストで製造可能で、しかもフィルタ特性の設計の自由度が大きい高周波フィルタを得る。

【構成】誘電体基板12の一方主面上に、アース電極14を形成する。誘電体基板12の他方主面上に、2つのパターン電極16, 18を形成し、その一端をアース電極14に接続する。パターン電極16, 18を折り曲げて、その他端を誘電体基板12の対向する端部付近に配置する。パターン電極16, 18と入出力電極20, 22を形成する。パターン電極16, 18と入出力電極20, 22との間に、インタディジタル電極24, 26を形成する。また、2つのパターン電極16, 18間にインタディジタル電極を形成してもよい。



1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 誘電体基板、

前記誘電体基板の一方主面上に形成されるアース電極、  
前記誘電体基板の他方主面上に形成される複数のパターン電極、

前記パターン電極の端部と間隔を隔てて形成される入出力電極、および前記入出力電極の少なくとも一方と前記パターン電極の端部との間に形成されるインタディジタル電極を含む、高周波フィルタ。

## 【請求項2】 誘電体基板、

前記誘電体基板の一方主面上に形成されるアース電極、  
前記誘電体基板の他方主面上に形成される複数のパターン電極、および前記パターン電極の端部と間隔を隔てて形成される入出力電極を含み、  
複数の前記パターン電極の少なくとも2つがインタディジタル電極を介して結合した、高周波フィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は高周波フィルタに関し、特にたとえば、誘電体基板上のアース電極とパターン電極とで形成される分布定数型の高周波フィルタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図10は従来の高周波フィルタの一例を示す平面図である。高周波フィルタ1は、誘電体基板2を含む。誘電体基板2の一方主面上には、アース電極3が形成される。アース電極3は、誘電体基板2の端部を通って、他方主面側に回り込むように形成される。また、誘電体基板2の他方主面上には、2つのパターン電極4、5が形成される。パターン電極4、5の一端は、それぞれアース電極3に接続される。アース電極3に接続されたパターン電極4、5は互いに平行になるように配置され、中間部で逆方向に折り曲げられる。

【0003】 パターン電極4、5の他端は、誘電体基板2の対向する端部側に配置される。このパターン電極4、5の端部と間隔を隔てて、入出力電極6、7が形成される。したがって、パターン電極4、5と入出力電極6、7との間には、図11に示すように、ギャップによって静電容量が形成される。また、図12に示すように、誘電体層8を挟んでパターン電極4、5と入出力電極6、7とを重ね、静電容量が形成される場合もある。さらに、誘電体基板2の一方主面上に入出力電極6、7を形成し、誘電体基板2を挟んでパターン電極4、5と入出力電極6、7とを対向させて、静電容量を形成することもできる。その他としては、パターン電極4、5と入出力電極6、7との間に、チップ型コンデンサを取り付けることもある。

【0004】 この高周波フィルタ1では、誘電体基板2を介してパターン電極4、5とアース電極3とが対向することにより、2つの1/4波長の分布定数型共振器が

2

形成される。これらの共振器は、パターン電極4とパターン電極5とが平行した部分で電磁気的に結合する。それによって、2つの入出力電極6、7間には、フィルタが形成される。この高周波フィルタ1では、パターン電極4、5と入出力電極6、7との間に形成された静電容量によって、外部回路との間のマッチングをとることができる。図13は図10に示す高周波フィルタ1の等価回路であり、矢印は電磁気的な結合を示す。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ギャップ容量を用いたフィルタでは、パターン電極と入出力電極との対向部分が小さいため、大きい静電容量を得るために、ギャップ寸法を小さくする必要がある。そのため、フィルタの製造が困難であり、静電容量のばらつきが大きくなっていた。また、誘電体層や誘電体基板を挟んで、パターン電極と入出力電極とを対向させたフィルタでは、電極や誘電体層の形成位置などを精度よくコントロールしなければならず、製造が困難であり、静電容量のばらつきが大きくなっていた。そのため、フィルタ特性や中心周波数にばらつきがあった。しかも、これらのフィルタの場合、ギャップ間の距離、電極の寸法および絶縁層の厚みなどに基づくSパラメータを決定する要素が少なく、フィルタの設計の自由度が小さく、所望の特性を細かく調整することが難しかった。

【0006】 また、チップ型コンデンサを用いる場合、所望の静電容量を有するコンデンサを用いることができる。しかしながら、高周波領域においては、半田付けなどの取り付け精度が影響し、等価的に静電容量のばらつきが発生する。そのため、半田付けのやり直しや、チップ型コンデンサの交換などを行う必要があった。このように、これらの高周波フィルタでは、製造工程が複雑となり、製造コストが高くなっていた。

【0007】 さらに、2つのパターン電極の平行した部分で電磁気的に結合し、2段の共振器が結合しているが、これらの共振器の結合のばらつきによるフィルタ特性のばらつきも存在する。このような共振器のばらつきを小さくするためには、パターン電極の寸法や形成位置などを精度よくコントロールしなければならず、製造が困難であった。

【0008】 それゆえに、この発明の主たる目的は、良好な特性を有し、低コストで製造可能で、しかもフィルタ特性の設計の自由度が大きい高周波フィルタを提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 この発明は、誘電体基板と、誘電体基板の一方主面上に形成されるアース電極と、誘電体基板の他方主面上に形成される複数のパターン電極と、パターン電極の端部と間隔を隔てて形成される入出力電極と、入出力電極の少なくとも一方とパターン電極の端部との間に形成されるインタディジタル電極

とを含む、高周波フィルタである。また、この発明は、誘電体基板と、誘電体基板の一方主面上に形成されるアース電極と、誘電体基板の他方主面上に形成される複数のパターン電極と、パターン電極の端部と間隔を隔てて形成される入出力電極とを含み、複数のパターン電極の少なくとも2つがインタディジタル電極を介して結合した、高周波フィルタである。

## 【0010】

【作用】インタディジタル電極部は、高周波領域においては、単なる容量素子としてではなく、分布定数回路的なSパラメータ素子として働く。したがって、Sパラメータの決定に関わる要素が多く、インタディジタル電極の寸法などを変えることにより、Sパラメータを細かく調整することができる。このようなインタディジタル電極部は、パターン電極や入出力電極と一緒に形成することができる。

【0011】また、インタディジタル電極を介してパターン電極を結合させる場合、インタディジタル電極部は容量素子として働き、パターン電極で形成される共振器は容量結合する。インタディジタル電極はくし歯状の電極が組み合わされることによって形成されているため、インタディジタル電極の寸法や形成位置などを変えることにより、共振器間の容量結合を細かく調整することができる。

## 【0012】

【発明の効果】この発明によれば、パターン電極と入出力電極との間、つまりインタディジタル電極部のSパラメータを細かく変えることができるため、設計の自由度が大きく、所望の特性を得ることができる。また、インタディジタル電極を介してパターン電極を結合させれば、共振器間の容量結合を細かく変えることができるため、設計の自由度が大きく、所望の特性を得ることができる。

【0013】しかも、インタディジタル電極は対向する部分が大きいため、その間隔を極端に小さくする必要がなく、製造が容易である。また、パターン電極や入出力電極と一緒にインタディジタル電極を形成することができるので、誘電体層などを挟む場合のように、微妙な調整を行うことなく、製造が容易である。また、インタディジタル電極の各寸法を決定すれば、それによってパターン電極と入出力電極間のSパラメータやパターン電極間の静電容量も決定され、特性ばらつきの少ない高周波フィルタを得ることができる。さらに、製造が容易であるため、高周波フィルタの製造コストの低減を図ることができる。

【0014】この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

## 【0015】

【実施例】図1はこの発明の一実施例を示す斜視図であ

る。また、図2はその平面図であり、図3は線I—I—I—Iにおける断面図であり、図4は線IV—IVにおける断面図である。高周波フィルタ10は、誘電体基板12を含む。誘電体基板12の一方主面上には、ほぼ全面にアース電極14が形成される。アース電極14は、誘電体基板12の端部を通って、他方主面側に回り込むように形成される。

【0016】誘電体基板12の他方主面上には、2つのパターン電極16および18が形成される。パターン電極16、18の一端は、アース電極14に接続される。  
10 パターン電極16、18は、アース電極14との接続部分から、互いに平行となるように形成される。そして、その中間部付近において、パターン電極16、18は、逆方向に折り曲げられる。折り曲げられたパターン電極16、18は、互いに90°の角度をもって延び、その端部が誘電体基板12の対向する端部付近に配置される。

【0017】パターン電極16、18の端部に対向する部分には、入出力電極20、22が形成される。入出力電極20、22は、誘電体基板12の対向する端部に引き出される。そして、パターン電極16、18と入出力電極20、22との間には、インタディジタル電極24、26が形成される。インタディジタル電極24、26は、図5に示すように、くし歯状の電極が組み合わされて、対向するように形成される。そして、入出力電極20、22に対向する部分において、アース電極14に切欠き部14aが形成される。したがって、入出力電極20、22は、アース電極14と対向していない。切欠き部14aを形成することにより、入出力電極20、22とアース電極14との間に生じる静電容量を小さくすることができ、この部分の静電容量によるフィルタ特性への影響を小さくすることができる。

【0018】この高周波フィルタ10では、誘電体基板12を介してパターン電極16、18とアース電極14とが対向することにより、2つの1/4波長の共振器が形成される。これらの共振器は、パターン電極16、18の平行な部分において、電磁気的に結合する。さらに、インタディジタル電極24、26は、互いに複雑に入り組んでいるため、高周波領域において、Sパラメータ素子として働く。したがって、入出力電極20、22間には、図6に示すように、分布定数型の高周波フィルタが形成される。このとき、インタディジタル電極24、26で形成されるSパラメータ素子によって、外部回路とのマッチングをとることができる。なお、図6において、矢印は電磁気的な結合を示す。

【0019】この高周波フィルタ10では、インタディジタル電極24、26は分布定数回路として働くため、くし歯部分の長さや幅を変えるだけで、Sパラメータを微調整することができる。したがって、Sパラメータを調整することによって、高周波フィルタ10の特性を自

由に設計することができる。また、フォトリソグラフィなどによって正確に電極を形成することができるために、電極の寸法を決定すれば、ばらつきのない所望の特性を得ることができる。しかも、パターン電極16, 18や入出力電極20, 22と同時にインタディジタル電極24, 26を形成することができるので、製造が簡単であり、高周波フィルタ10のコストダウンを図ることができる。

【0020】さらに、インタディジタル電極24, 26を用いれば、ギャップ容量を形成する場合のように、電極間の間隔を小さくする必要がなく、製造が簡単である。また、パターン電極16, 18と入出力電極20, 22との間に誘電体層を挟んだフィルタに比べて、誘電体層や電極の位置合わせなどを行う必要がなく、製造が簡単である。

【0021】なお、上述の実施例では、パターン電極16, 18は互いに離れるように折り曲げられたが、図7に示すように、互いに交わるように折り曲げられてもよい。この高周波フィルタ10では、パターン電極16, 18の交差部分に誘電体層28が形成され、パターン電極16, 18間に静電容量が形成される。このような高周波フィルタ10では、パターン電極16, 18の形成領域を小さくすることができ、高周波フィルタ10の小型化を図ることができる。

【0022】さらに、図8に示すように、パターン電極16, 18の一端をアース電極14に接続せず、 $1/2$ 波長の高周波フィルタとすることもできる。この実施例では、2つのパターン電極間にも、インタディジタル電極29が形成されている。このインタディジタル電極29によって、2つの共振器は容量結合し、それによってフィルタが形成されている。このような高周波フィルタ10では、電極の寸法や形成位置などを決定することにより所望の容量結合を得ることができ、したがって所望の特性を有する高周波フィルタを得ることができる。さらに、パターン電極と入出力電極との間にインタディジタル電極を形成した場合と同様に、製造が簡単であり、高周波フィルタ10のコストダウンを図ることができる。

【0023】さらに、図9に示すように、パターン電極16, 18の間に別のパターン電極30, 32を形成することによって多段の共振器を形成し、これらの共振器を結合させて高周波フィルタを形成してもよい。また、このようなインタディジタル電極は、マイクロストリップ線路によるフィルタばかりでなく、トリプレート型の

分布定数型フィルタにも適用可能である。さらに、上述の実施例では、2つの入出力電極部分にインタディジタル電極を形成したが、少なくとも一方の入出力電極部分に形成されていれば、この発明が目的とする効果を得ることができる。また、図8に示すようにパターン電極間にインタディジタル電極を形成する場合、入出力電極部分にインタディジタル電極が形成されていなくても、この発明の目的とする効果を得ることができる。そして、3段以上の共振器を結合させる場合、少なくとも2つの共振器がインタディジタル電極を介して結合していればよい。なお、この発明によれば、正確な寸法でインタディジタル電極24, 26を形成することができるが、より正確な調整が必要であれば、トライミングなどを行うこともできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1に示す高周波フィルタの平面図である。

【図3】図1の線III-IIIにおける断面図である。

【図4】図1の線IV-IVにおける断面図である。

【図5】図1に示す高周波フィルタのインタディジタル電極付近を示す拡大平面図である。

【図6】図1に示す高周波フィルタの等価回路図である。

【図7】この発明の他の実施例を示す平面図である。

【図8】この発明のさらに他の実施例を示す平面図である。

【図9】この発明の別の実施例を示す平面図である。

【図10】従来の高周波フィルタの一例を示す平面図である。

【図11】図10に示す従来の高周波フィルタの入出力電極付近を示す拡大平面図である。

【図12】従来の高周波フィルタの他の例の入出力電極付近を示す断面図である。

【図13】図10に示す従来の高周波フィルタの等価回路図である。

#### 【符号の説明】

10 高周波フィルタ

12 誘電体基板

14 アース電極

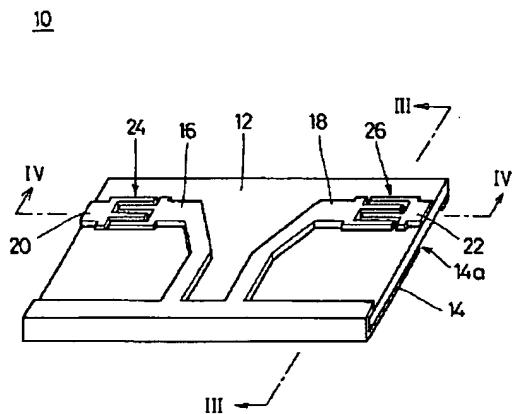
16, 18 パターン電極

20, 22 入出力電極

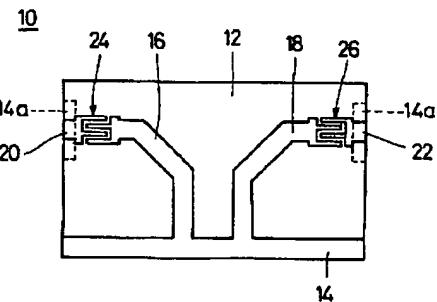
24, 26, 29 インタディジタル電極

30, 32 パターン電極

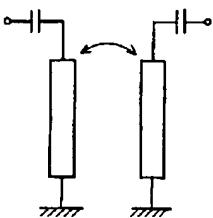
【図1】



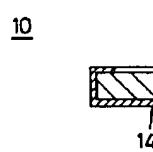
【図2】



【図13】

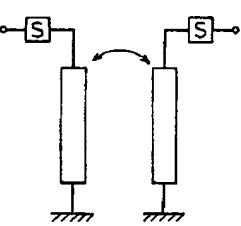
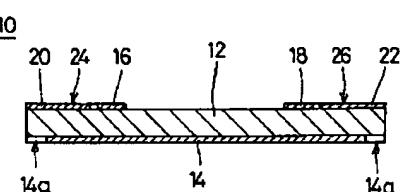


【図6】



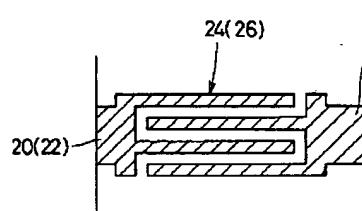
【図3】

【図4】

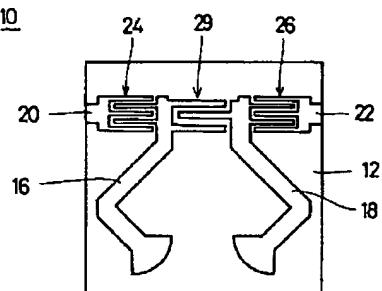
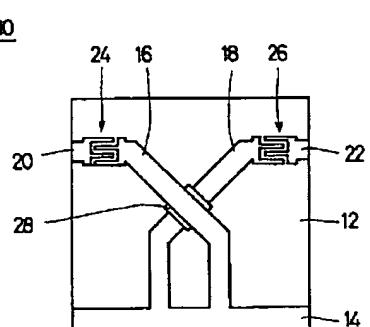


【図8】

【図5】

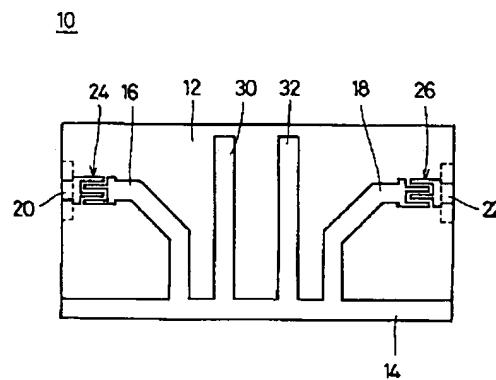


【図7】

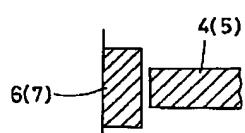
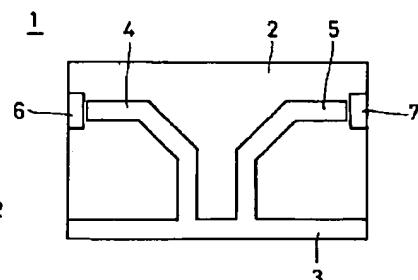


【図11】

【図9】



【図10】



【図12】

